

KLINISCHE UND STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN
ZUR DYSRHYTHMIE IM ELEKTROENCEPHALGRAMM
NEBST KRITISCHER SICHTUNG DER LITERATUR

von

KARIN LERSCHMACHER

1968

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Universitäts-Nervenlinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. Kranz

KLINISCHE UND STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN
ZUR DYSRHYTHMIE IM ELEKTROENCEPHALGRAMM
NEBST KRITISCHER SICHTUNG DER LITERATUR

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

KARIN LERSCHMACHER

aus Wittlich

MAINZ 1968

Dekan:

Professor Dr. Dr. Thews

Referent:

Professor Dr. Kranz

Tag der mündlichen Prüfung:

11. Mai 1968



Gesamtherstellung:

Ditters Bürodienst Mainz

MEINEM VEREHRTEN KLINISCHEN LEHRER
HERRN PROFESSOR DR. HEINRICH KRANZ
IN DANKBARKEIT GEWIDMET

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Allgemeine Ausführungen zur Elektroencephalographie	1
1. Geschichte des EEG	1
2. Elektrophysiologische Grundlagen des EEG	2
3. Aufbau des EEG	3
Einführung in das Problem der Dysrhythmie und die Aufgabe	7
Description des klinischen Materials	11
Description der Vergleichsgruppe	15
Statistische Untersuchungen	16
1. Verteilung von Alter und Geschlecht	18
2. Untersuchungen innerhalb der Gruppe der Dysrhythmiker des Krankengutes	19
3. Beziehung der Dysrhythmie zu bestimmten Krankheitsbildern	21
4. Die Häufigkeit des Auftretens der Dysrhythmie bei Klinisch-Erkrankten und Nicht-Erkrankten	23
Diskussion	25
Zusammenfassung	30
Literaturverzeichnis	31

ALLGEMEINE AUSFÜHRUNGEN ZUR ELEKTROENCEPHALOGRAPHIE

GESCHICHTE DES ELEKTROENCEPHALOGRAMMS

Von der Entdeckung Galvanis (1791) ausgehend, reichen Versuche, Hirnströme abzuleiten, bis ins 19. Jahrhundert zurück.

1924 gelang es H. Berger, die ersten Hirnstrombilder beim Menschen abzuleiten. In seinem Streben um eine Lösung des Leib-Seele-Problems hat er die Zirkulation und die Temperatur des Gehirns und den körperlichen Ausdruck seelischer Zustände untersucht, um sich dann schließlich der an der Schädeloberfläche registrierbaren Gehirnelektrizität zuzuwenden. Man kann die Elektroencephalographie als Fortsetzung der Gedanken der deutschen Metaphysik, Philosophie und Naturwissenschaft des 19. Jahrhunderts betrachten.

Fast alle wesentlichen Befunde des EEG bei Gesunden und Kranken wurden von H. Berger beobachtet und aufgezeichnet. Leider fand sein Werk im deutschen Sprachraum wenig Beachtung.

In den angelsächsischen Ländern hingegen fand die Ableitung von Hirnstrombildern mehr Resonanz. Gibbs, Davis und Lennox beschrieben 1935 einen spezifischen EEG-Befund bei der Epilepsie. 1936 begründete G. Walter eine Technik der Hirntumorlokalisation im Hirnstrombild.

Die Elektroencephalographie kehrte erst später wieder in technisch weiterentwickelter Form nach Deutschland zurück. Heute ist sie zu einem wesentlichen Bestandteil des diagnostischen Apparates in der Neurologie und vielen anderen Fächern geworden (Neurophysiologie, Neurochirurgie, Pädiatrie, Herzchirurgie etc.).

ELEKTROPHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN DES EEG

Von der Hirnrinde und der intakten Kopfhaut lassen sich unregelmäßige Potentialschwankungen ableiten. Diese elektrischen Potentiale werden wohl von den Membranen der Hirnzellen oder, nach neueren Untersuchungen, von den Dendriten, deren elektrische Aktivität sich durch die Leitfähigkeit der interstitiellen Flüssigkeit ausbreitet, erzeugt (CASPER, H.).

Das Hirnstrombild läßt rhythmische Wellenfolgen erkennen, die sich jedoch nicht als Ganglienzellentladungen schlechthin auffassen lassen, da diese einen schnelleren Ablauf der Aktionspotentiale zeigen. Daher stellte man sich die im EEG erscheinenden Wellen als Summationsprodukt vieler einzelner Aktionspotentiale vor. Durch gleichzeitige Aufschreibung des EEG und Mikroelektrodenableitung von einzelnen Hirnzellen, die keine ausreichende Übereinstimmung aufwiesen, konnte diese Annahme nicht bestätigt werden. Zur Erklärung dieser Erscheinungen wurden die Potentiale der Dendriten, die langsam und rhythmisch verlaufen sollen, herangezogen. Bei der üblichen EEG und Elektrocorticographie lassen sich also nur Makrorhythmen von Ganglienzellgruppen erfassen (GLEES).

Die Potentialschwankungen des EEG entstehen in der Hirnrinde mit hemmenden und fördernden Einflüssen subcorticaler Ganglien und Wirkungen von Afferenzen aus der Peripherie. Die zwischen Cortex und Haut liegenden Widerstände bewirken einen starken Spannungsabfall. Die Aktion eines einzelnen Generators kann daher nicht bis zur Kopfoberfläche dringen. Dort kann nur die synchrone Tätigkeit vieler Generatoren registriert werden. Der Ursprungsort von alpha-Wellen konnte 1949 von JASPER und PENFIELD in die Sehrinde des Occipitallappens und der von schnelleren β -Wellen in den Frontallappen lokalisiert werden.

AUFBAU DES EEG

Nach den Frequenzen der Wellen des Hirnstrombildes unterscheidet man folgende Hauptgruppen:

Beta-Wellen	(β)	14 - 30/sec
Alpha-Wellen	(α)	8 - 13/sec
Theta-Wellen	(θ)	4 - 7/sec
Delta-Wellen	(δ)	0,5 - 3/sec

Die Grenzen zwischen den Frequenzbereichen sind willkürlich gewählt und nicht exakt festzulegen.

Die Amplitude der alpha-Wellen liegt im Mittel bei 50μ V. Sie kann zwischen 10 und 150μ V schwanken. Frequenterer Tätigkeit geht in der Regel mit geringerer Amplitude und langsamere mit Amplitudenvergrößerung einher.

Bei der Analyse des Kurvenbildes unterscheidet man verschiedene Graphoelemente, die man als kleinste Einheiten eines Kurvenzuges, die für die übliche Auswertung nicht sinnvoll weiter zu zerlegen sind, definiert.

Einzeln auftretende, steil ansteigende Wellen im alpha-, theta- und delta-Bereich werden als "steile Wellen" (sharp waves) bezeichnet. Bei den frequenteren Elementen werden mehrphasische Wellen festgestellt, die über das übliche Amplitudenniveau herausragen.

Neben diesen einfachen Grapho-Elementen gibt es zusammengesetzte. Folgt auf eine Spitze eine langsame Welle, bei einem Rhythmus von 3/sec, so bezeichnet man diese als Spitze/Welle-Komplex, oder synonym als "spike and wave", "Krampfwelle" und "Petit-Mal-Komplex". Gehen einer Welle mehrere Spitzen voraus, wird dies "polyspike-wave" genannt.

Große Wellen, deren absteigender Schenkel von mehreren raschen Wellen überlagert ist, sogenannte "K-Komplexe", treten im Schlaf auf. Diese Graphoelemente können einzeln, in Gruppen, in Serien (mehrere Sekunden dauernd) oder über längere Strecken auftreten. Die Topographie der Graphoelemente unterscheidet ein generalisiertes und ein lokalisiertes Vorkommen.

Das normale EEG

Das EEG erreicht beim Menschen erst seine Reife in der Pubertät. Im ersten Lebensjahr liegt die Frequenz im delta-Bereich. Nach einem Übergang über den theta-Wellen-Bereich ist nach dem 6. Lebensjahr erst eine dominierende alpha-Frequenz nachweisbar, insbesondere in der rechten Hemisphäre. Das Überwiegen von langsamen delta-Wellen im späteren Kindesalter kann für eine

verspätete Hirnreifung oder gar eine Hirnschädigung sprechen.

Im normalen EEG des Erwachsenen ist, nach Ausschaltung von optischen und sonstigen sensorischen Reizen, ein alpha-Grundrhythmus tragend. Beta-Wellen überwiegen in der Präzentralregion. Ihre Bedeutung ist jedoch noch nicht endgültig geklärt.

Theta-Abläufe finden sich überlagert in der parietalen, basalen, temporalen und frontalen Region vor. Sie sind besonders bei Ermüdung zu beobachten. Delta-Wellen sprechen für eine herabgesetzte corticale Aktivität und kommen meist im Schlaf vor.

Während des Schlafes wird im Hirnstrombild ein langsamer Rhythmus von 4-5/sec tragend. Im Tiefschlaf dominieren Wellenverläufe von 1-2/sec. Im höheren Lebensalter verschiebt sich der alpha-Rhythmus zu langsameren Frequenzen. Raschere Grundtätigkeit findet sich jedoch häufig im Gefolge einer Arteriosklerose und eines Hypertonus.

Normvarianten des EEG

Nach einer von JUNG angegebenen Ordnung unterscheidet man bei den von der Norm abweichenden Kurvenbildern vier Typen, die kurz charakterisiert seien:

1. Das EEG mit seinem gut ausgeprägten alpha-Rhythmus, dessen Frequenz höchstens um 1-1,5/sec schwankt und bei den beta-Wellen nur in kurzen Serien in den Präzentralregionen auftreten.
2. Das beta-EEG, bei dem 16-25/sec-Wellen überwiegen, die teils kontinuierlich, teils in Gruppen oder Serien auftreten.
3. Das flache EEG ist gekennzeichnet durch einen niedrigen alpha-Rhythmus. Es findet sich regelmäßig bei mehr als 10% der Durchschnittsbevölkerung.
4. Das unregelmäßige EEG mit einem alpha-Rhythmus, dessen Frequenz um $\pm 1,5$ /sec um den Mittelwert streut. Es kommt als Dauerbefund bei der Normalbevölkerung ebenso häufig wie das flache EEG vor. Es ist oft schwer von einer Frequenzlabilität abzugrenzen, die einen Übergang zur Dysrhythmie darstellt.

Das abnorme EEG

Als Abnormität des Hirnstrombildes gilt eine starke theta- und delta-Tätigkeit bei verlangsamtem oder fehlendem alpha-Rhythmus. Das gehäufte Erscheinen bestimmter Graphoelemente, in Form von Paroxysmen oder bestimmten Mustern, ist ebenfalls als abnorm zu bezeichnen. Das Auftreten von "S/W-Komplexen" ist häufig korreliert mit einer epileptischen Krampfbereitschaft (Petit-Mal),

und "polyspike-wave-Komplexe" mit Myoklonusepilepsien und bestimmten Encephalitiden. Es sei bemerkt, daß es jedoch keine Graphoelemente gibt, die für eine bestimmte Krankheit beweisend wären.

Unter Allgemeinveränderungen des EEG versteht man, in der leichtesten Ausprägung, die Einstreuung von Zwischenwellen (6-7/sec) in einen unregelmäßigen Alpha-Rhythmus. Dieser Befund ist bei 5-10% der Normalbevölkerung zu erheben und wird als konstitutionelle Dysrhythmie bezeichnet (JUNG). Als unspezifische Begleiterscheinung ist er auch häufig bei verschiedenen Hirnerkrankungen anzutreffen.

Eine Verlangsamung des Grundrhythmus auf 7-8/sec und das Vorherrschen von Zwischenwellen, 4-7/sec, wertet man als mäßige Allgemeinveränderung. Diese Anomalie des EEG ist Ausdruck einer pathologischen Funktionsstörung des Cerebrums. Sie ist häufig im Gefolge von Epilepsien, Hirntumoren oder anderen organischen Hirnerkrankungen zu finden.

Bei der sogenannten schweren Allgemeinveränderung beherrschen delta-Wellen das EEG. Der alpha-Rhythmus fehlt oder ist nur noch in einer abnormen Verlangsamung erkennbar. Die Schwankungen der Frequenzen und Amplituden bedingen eine Dysrhythmie. Bestimmte Graphoelemente treten in Form von Paroxysmen oder besonderer Muster auf. Diese Verhältnisse liegen vor bei epileptischen Anfällen.

Dem abnormen EEG ist auch die dysrhythmische Erscheinungsform zu subsumieren. Als Dysrhythmie bezeichnet JUNG eine Frequenzvariation von 2-4/sec des normalen Rhythmus. Das rhythmische Hirnstrombild zeichnet sich durch eine ziemlich konstante Frequenz aus. Zudem ist das Bild der Dysrhythmie mit einer Wellenvariation verbunden. Alpha-Wellen gehen in Zwischenwellen über, delta und vereinzelt steile Wellen können eingestreut sein. Die Amplituden liegen meist zwischen 50 und 120 μ V.

Das dysrhythmische Kurvenbild entspricht insgesamt etwa dem eines Kindes unter dem zehnten Lebensjahr.

Neben der diffusen, generalisierten Manifestation kann die Dysrhythmie auch focal auftreten. Diese Form ist jedoch immer als ein Zeichen pathologischer Herdveränderung anzusprechen. Diese lokalisierte Dysrhythmie ist eine kontinuierliche Veränderung der Hirnpotentiale im Gegensatz zur paroxysmalen, die ihrerseits allerdings auch focal erscheinen kann.

Die focale Dysrhythmie zeigt Übergänge zu focalen Krampfpotentialen, mit lokalisierten steilen Wellen, Krampfspitzen und Krampfwellen, wie sie bei symptomatischen Epilepsien zu finden sind.

Für das Hirnstrombild des Epileptikers ist die paroxysmale Dysrhythmie pathognomisch. Neben unregelmäßigen alpha-Wellen und langsamen Abläufen

im theta- und delta-Bereich machen sich steile Wellen und Gruppenentladungen geltend, die sich bis zu Krampfspitzen steigern können.

Provokationsmethoden des EEG

Von den verschiedenen Methoden der Beeinflussung des Hirnstrombildes zur Objektivierung pathologischer Befunde, wie die medikamentöse, die akustische und die Flimmerlicht-Provokation, sei hier der Hyperventilationsversuch erwähnt.

Die Hypokapnie-Alkalose bewirkt wahrscheinlich über eine Vasokonstriktion und eine Steigerung der Erregbarkeit der Nervenzellen verschiedene Veränderungen. Diese zeigen sich in einer Vergrößerung des alpha-Rhythmus, einer Vermehrung der Zwischenwellen und größerer Unregelmäßigkeit. Diese Befunde sind besonders ausgeprägt bei vegetativ Labilen, bei Kindern unter zehn Jahren und vor allem bei jugendlichen Epileptikern.

Patienten mit Petit-Mal-Anfällen zeigen während der Hyperventilation Krampfwellen vom "spike and wave" Typ. Nur in diesem Falle ist das Hyperventilations-EEG als sicher pathologisch anzusehen. Ansonsten gestatten die Veränderungen nur die Folgerung einer Labilität der Hirndurchblutung. Außerdem beeinflussen Alter und Blutzuckergehalt des Patienten die Alkaloseveränderungen des Kurvenbildes (HEPPENSTALL, M. E.).

Über den Aufschluß des Hirnstrombildes bei klinisch krankhaften Erscheinungen sei grundsätzlich bemerkt, daß das EEG nur in 60% der Fälle Vermutungen über abnorme Erregungsabläufe und Funktionsstörungen zu bestätigen vermag (KUGLER).

EINFÜHRUNG IN DAS PROBLEM DER DYSRHYTHMIE UND DIE AUFGABE

Nach der kurzen Übersicht über die Grundlagen und die wichtigsten Graphoelemente des Hirnstrombildes, sei nun dem speziellen Problem und der Bedeutung der Dysrhythmie in klinischer Sicht nachgegangen. 1938 beschrieben die Autoren JASPER, SOLOMON und BRADLEY bei der Untersuchung von "behaviour problem children" Abweichungen vom normalen EEG. In 50-70% der Fälle wurde eine stärkere Dysrhythmie gefunden. Durch die Arbeiten mehrerer anderer Autoren konnten diese Befunde bestätigt werden.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen diskutierte man Begriffe wie eine latente Epilepsie, eine frühkindliche Hirnschädigung, eine cerebrale Unreife und genetische Einflüsse.

Bei Erwachsenen wurden Psychopathen verschiedener Art auf Normalabweichungen im EEG untersucht. HILL und WATTERSON beobachteten im Kurvenbild von 151 Psychopathen eine Dysrhythmie bei 48 von hundert Patienten. Die dysrhythmischen Bilder überwogen bei aggressiven Psychopathen.

1944 stellte SILVERMANN eine Dysrhythmie bei 52% von 208 psychopathischen Kriminellen fest. Dagegen beschreiben SIMON und Mitarbeiter 1946 bei einer Untersuchung von 96 Psychopathen nur bei 15% abnorme Kurven, was etwa den diesbezüglichen Verhältnissen bei der Durchschnittsbevölkerung entspricht.

Zu erwähnen ist weiterhin die Veröffentlichung von HÖNCKE, STRÖMGREN und ZAHLE von 1949. Die Autoren stellten vergleichende Betrachtungen der Hirnstrombilder von 115 Psychopathen, 50 Normalen und 150 Epileptikern an. Eine leichte Dysrhythmie fanden sie bei 35% der Psychopathen, bevorzugt bei Stimmungslabilen. Bei der gesunden Gruppe lag eine Dysrhythmie in 12% und bei den Epileptikern in 82% der Fälle vor. Weibliche Probanden zeigten etwa doppelt so häufig Dysrhythmie wie die männlichen.

Bei epileptoiden Psychopathen fand WISSFELD 1954 u. a. ebenfalls häufig dysrhythmische Veränderungen des EEG. Eine weitere Untersuchung dieses Autors von 1961 bestätigt diese Beobachtung durch einen Vergleich von epileptoiden mit anderen Psychopathen. Er gibt der auffälligen Häufung dysrhythmischer Hirnstrombilder bei den ersteren die Deutung der cerebralen Unreife.

ROTH stellte 1964 die Kurven von Neurotikern denen von gleichaltrigen or-

ganisch Kranken gegenüber. Ein Drittel der Neurotiker zeigten dabei ein dysrhythmisches Bild, was der Verfasser als "persistierendes juveniles EEG" interpretiert.

Eine vergleichende Untersuchung von 40 Patienten mit vegetativer Dystonie und 50 Personen mit ausgeglichenem Vegetativum, durchgeführt von KURTH und HERBST 1961, gibt für Erstere ein gehäuftes Auftreten von paroxysmaler Dysrhythmie und Frequenzunruhe an.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß nach den zitierten Arbeiten bei Psychopathen der Prozentsatz an abnormen bzw. dysrhythmischen Kurvenverläufen höher als bei der Durchschnittsbevölkerung liegt. In diesem Zusammenhang erhebt sich nun die Frage nach einer möglichen Korrelation von konstitutioneller Dysrhythmie und Psychopathie. Bei der Betrachtung der Dysrhythmie als einer cerebralen Funktionsabweichung mag man eine Subordination beider Faktoren annehmen (RICHTER).

Auch in der Psychiatrie bemühte man sich, im EEG faßbare Veränderungen bei verschiedenen Erkrankungen zu finden, was jedoch bisher nicht gelungen ist. Die Anzahl abnormer EEG-Befunde bei Psychosen liegt, nach HILL, 30-50% über der von normalen Vergleichsgruppen. Die Anomalien reichen dabei vom unregelmäßigen EEG-Typ in der leichtesten Ausprägung bis zur diffusen Dysrhythmie.

Bei der Epilepsie ist bei 30% der Erkrankten ein normales Hirnstrombild abzuleiten (KUGLER).

Neben den auf die verschiedenen Anfallsleiden hinweisenden Erscheinungen im EEG gehen vor allem die Residualepilepsie (nach frühkindlichen Hirnschäden) und die genuine Epilepsie mit Allgemeinveränderungen sowie Rhythmusunregelmäßigkeiten einher.

Bei den "Grand-Mal"-Epilepsien findet sich, bei häufigen Anfällen, in der Zwischenzeit eine kontinuierliche, langsame dysrhythmische Tätigkeit. Vor dem Anfall machen sich meist paroxysmale Dysrhythmien geltend (KUGLER). GIBBS und Mitarbeiter teilen mit, daß im EEG von Epileptikern, vor allem bei solchen mit psychomotorischen Dämmerattacken, eine paroxysmale Dysrhythmie um 6/sec häufig zu finden sei.

Beim "Petit-Mal"-Typ ist das Kurvenbild bei Erwachsenen zwischen den Anfällen meist normal, bei Kindern zeigt es jedoch oft eine diffuse dysrhythmische Tätigkeit.

Bei Epileptikern, deren Hirnstrombild über Jahre kontrolliert werden konnte, wurde vereinzelt beobachtet, daß die kindliche, generalisierte Dysrhythmie

in lokalisierte Anomalien (occipitoparietal) übergang (KUGLER).

Untersuchungen des EEG bei Angehörigen von Epileptikern wurden von LENNOX, GIBBS und GIBBS 1940 durchgeführt. 60% der 183 Angehörigen von 94 Epileptikern hatten eine deutliche Dysrhythmie, und nur 32% der Befunde waren eindeutig normal. Die Autoren glaubten im dysrhythmischen EEG die Anlage zur epileptischen Erkrankung gefunden zu haben. Sie nahmen an, daß eine Epilepsie bei genbedingter Dysrhythmie durch exogene Noxen hervorgerufen würde. Mit anderen Worten: Nur Dysrhythmieträger können von einer symptomatischen Epilepsie befallen werden. Die 12-15% Dysrhythmieträger in der Durchschnittsbevölkerung sollten mit den 12% der Bevölkerung identisch sein, die, nach Meinung der Erbforscher, eine Anlage zur Epilepsie haben. Diese Hypothese paßt jedoch nicht zu den Daten der erbbiologischen Penetranz der Epilepsie und erwies sich als unhaltbar.

HARVALD stellte bei einer Untersuchung von 901 Angehörigen von 237 Epileptikern bei den 547 nahen Verwandten in 36% der Fälle ein abnormes EEG und eine Dysrhythmie fest. Bei den entfernteren Angehörigen waren die Prozentsätze niedriger.

In diesem Zusammenhang ist man geneigt, nach einer Angabe von LÖWENBACH, die konstitutionelle Dysrhythmie als Ausdruck einer funktionellen Instabilität des Cerebrums zu werten. Im Ursachegefüge der Epilepsie kann man der Dysrhythmie, nach RICHTER, höchstens die Bedeutung eines unspezifisch-disponierenden Faktors beimessen.

Auch bei Fällen von Kopfschmerzen und Migräne findet sich vermehrt eine konstitutionelle Dysrhythmie, leichte paroxysmale Dysrhythmie und Verläufe von β -Wellen. Nach Angaben von HEYCK sollen in der Verwandtschaft dieser Patienten häufig Anfallsleiden zu beobachten sein.

Die meisten Hirnstrombilder bei Hirntumoren gehen mit Allgemeinveränderungen einher, mit Verlangsamung der Rhythmen und oft erheblicher Dysrhythmie. PETRILOWITSCH gliedert die bioelektrischen Veränderungen bei Hirntumoren in 4 Stadien. Im Stadium 2, das einer erhöhten Reizintensität entspricht, gehen die zunächst frequenzlabilen Episoden in dysrhythmische über.

Bei Hirntumoren lassen sich, nach geschlossenen Kopfunfällen, längere Zeit nach dem Unfallgeschehen focale Dysrhythmien nachweisen (MEYER-MICKELEIT). Ein Überwiegen focaler Dysrhythmien im 2. Monat nach dem Unfallereignis beschreiben die Autoren SCHNEIDER und HUBACH bei 90 Patienten mit traumatischer Psychose nach vorwiegend gedeckten Kopfverletzungen.

Nach präfrontalen Leukotomien, man mag sie als experimentelle Hirnverletzung betrachten, findet man in den ersten Monaten nach dem Eingriff ebenfalls eine focale Dysrhythmie (JUNG).

Cerebrale Gefäßanomalien, wie Aneurysmen und Angiome, zeigen keine konstanten EEG Veränderungen.

Cerebellare Atrophien sind oft von dysrhythmischen Erscheinungen im Kurvenbild begleitet.

Die Encephalogramme akuter, primärer Encephalitiden verschiedener Ätiologie lassen u. a. dysrhythmische, langsame Wellenverläufe erkennen.

Lens hat bei 122 Patienten mit einer Multiplen Sklerose, vor allem bei deren chronischer Verlaufsform, vorwiegend eine generalisierte langsame Dysrhythmie gefunden.

Es sei darauf hingewiesen, daß bei der Blockmethode nach täglich aufeinanderfolgenden Elektroschocks schon nach 3-5 Behandlungen schwere und langdauernde EEG Veränderungen mit Dysrhythmie auftreten (CREMERIUS, JUNG).

Die Dysrhythmie erscheint also sowohl im Hirnstrombild verschiedener neurologischer und auch psychiatrischer Erkrankungen als auch bei Psychopathen und Neurotikern und besonders bei Angehörigen von Epileptikern. Bei der Durchschnittsbevölkerung findet sie sich als sogenannte Normvariante bei etwa 10-15% der Beteiligten. Dysrhythmische Veränderungen sind mit der Hyperventilationsmethode zu provozieren, ebenso mit medikamentöser Beeinflussung und anderen Irritationen. Beim Gesunden können sie in Zuständen von Ermüdung auftreten.

Eingedenk dieser Feststellungen erhebt sich die Frage nach Einordnung der Dysrhythmie zwischen der Begleitfunktion eines pathologischen Geschehens und der als Normvariante anzusprechenden Funktionsanomalie.

Die vorliegende Arbeit soll ein Beitrag zur Klärung dieser Fragestellung darstellen und diesem Problem mittels einer Untersuchung der Dysrhythmiehäufigkeit bei klinisch Erkrankten und einer normalen Vergleichsgruppe nachgehen.

BESCHREIBUNG DES KLINISCHEN MATERIALS

Aus dem Archiv der Universitätsnervenklinik Mainz wurden die Hirnstrombilder von stationären Patienten der Jahrgänge 1961-1965 hinsichtlich des Vorkommens dysrhythmischer Elemente nachgesehen. Die klinischen Angaben wurden den Krankenblättern entnommen.

Eine Übersicht über eine Aufgliederung des Krankengutes nach den häufigsten Diagnosen möge folgende Tabelle geben:

		mit	%	ohne Dys.	%
Epilepsie	328	48	24	280	10,97
Hirntumor	210	19	9,5	191	7,48
Cerebraler Gefäßprozeß	331	31	15,5	300	11,74
Himtrauma und -blutung	144	17	8,5	127	4,97
Psychose	465	7	3,5	358	14,02
Frühkindl. Hirnschaden	176	10	5,0	166	6,05
Verdacht auf Epilepsie	106	4	2,0	102	3,99
Verdacht auf Hirntumor	62	3	1,5	59	2,31
weitere neurol. Erkrank.	714	44	22,0	670	26,02
Sonstige	318	17	8,5	301	11,07
Gesamt	2754	200	100,0	2554	99,90

Die Angaben in Prozent beziehen sich jeweils auf die Gesamtsummen, einerseits auf die 200 dysrhythmischen und andererseits auf die 2554 nicht dysrhythmischen Hirnstrombilder.

Zur Diagnose "Epilepsie" gehört das Auftreten entsprechender Anfälle und das Sichtbarwerden von Krampfpotentialen im EEG, wohingegen bei den Verdachtsfällen keine eindeutigen Hinweise zu finden waren.

Ebenso sind die Gegebenheiten für die Diagnose "Hirntumor" von klinischer, electroencephalographischer und teils autoptischer Seite bestätigt, im Gegensatz zur Verdachtsgruppe, wo Kopfschmerzen, unklare Stauungspapille u. ä. dominieren.

In der Kategorie "cerebraler Gefäßprozeß" wurden cerebrale Durchblutungsstörungen und Gefäßvarianten vereint.

Unter der Krankheitsbezeichnung "Hirntrauma und -blutung" wurden folgende Diagnosen zusammengefaßt:

"Zustand nach Contusio cerebri"

"Postcommotionelles Syndrom"

"Subarachnoidalblutung"

"Pachymeningeosis, subdurales Haematom".

Unter dem Oberbegriff "Psychose" wurden depressive, manische und schizophrene Zustandsbilder vereint, also vorwiegend endogene Psychosen.

In der Gruppe "weitere neurologische Krankheitsbilder" sind verschiedene im Krankengut weniger gehäuft vorkommende Krankheitsbilder vertreten, deren gesonderte Aufführung für das Gesamtergebnis nicht von Bedeutung wäre: Entzündliche Erkrankungen des ZNS, Multiple Sklerose, Parkinsonismus, Morbus Menière, Lues des ZNS, neurologische Augenerkrankungen, funiculäre Myelose, HWS-Syndrom, Polyneuritis etc. Es ist auch zu erwähnen, daß bei diesen Diagnosen ohnehin weniger Hirnstrombilder abgeleitet werden, da man zum Teil von vornherein keine causal bedingten EEG-Veränderungen erwartet.

Mit der Bezeichnung "Sonstige" sind seltene Diagnosen versehen, die sich nicht in die vorgenannten diagnostischen Sammelbegriffe einordnen lassen.

Alkoholabusus, Polyglobulie, Haftreaktion, Hypertonus, endokrine Dysregulation, Entwicklungsstörung.

Der Anteil der Patienten mit dysrhythmischen Erscheinungen im EEG betrug dabei insgesamt 7,83%.

Eine Übersicht über die Alters- und Geschlechtsverteilung der wichtigsten Diagnosegruppen des Untersuchungsgutes ist folgender Aufstellung zu entnehmen:

mit Dysrhythmie

	männlich		weiblich	
	unter	über	unter	über
	40	40	40	40
Epilepsie	8	12	18	10
Hirntumor	4	11	0	4
Cerebraler Gefäßprozeß	0	21	0	10
Hirntrauma und -blutung	6	7	1	3
Psychose	2	1	2	2
Frühkindlicher Hirnschaden	2	1	5	2
Gesamt:	22	53	26	31

ohne Dysrhythmie

	männlich		weiblich	
	unter	über	unter	über
	40	40	40	40
Epilepsie	94	57	81	48
Hirntumor	42	62	31	56
Cerebraler Gefäßprozeß	33	143	19	105
Himtrauma und -blutung	36	40	17	34
Psychose	98	114	87	79
Frühkindlicher Hirnschaden	63	32	39	32
Gesamt:	366	448	274	354

Nach den Angaben im Krankenblatt hatten von den 2554 Patienten ohne Dysrhythmie 306 (11,98%) und von den 200 Patienten mit Dysrhythmie 40 (20,0%) einen fixierten Hypertonus. Eine vegetative Labilität lag bei 72 Fällen (2,82%) der nichtdysrhythmischen und bei 13 (6,5%) der dysrhythmischen Gruppe vor.

Bezüglich der Hinweise auf eine konstitutionelle Einordnung der Patienten ist zu bemerken, daß nur bei 916 von 2754 entsprechende Angaben zu finden waren. Diese verteilen sich auf die Konstitutionstypen-leptosom, pyknisch, athletisch, -wie nachfolgende Tabelle angibt:

	gesamt	männlich	weiblich	
Leptosom	55	32	23	
Pyknisch	28	15	13	Dys-
Athletisch	24	14	10	rhythmiker
Gesamt:	107	61	46	
Leptosom	403	125	278	Nicht-
Pyknisch	219	115	104	Dys-
Athletisch	187	86	101	rhythmiker
Gesamt:	809	326	483	

Zur Objektivierung weiterer Aufschlüsse über die Bedeutung der Dysrhythmie wurde das EEG der 200 Patienten, das teils paroxysmale und teils durchgehende dysrhythmische Verläufe bot, hinsichtlich des Grundrhythmus, eines Herdbefundes, des Auftretens von Krampfpotentialen und Hyperventilationsveränderungen untersucht.

Dysrhythmie war in 130 Kurvenbildern festzustellen, In den restlichen 70 lag eine paroxysmal auftretende Dysrhythmie vor.

Krampfpotentiale in Form von "spikes and waves" bestätigten elektroencephalographisch ein Anfallsleiden bei 39 Patienten.

Eine Krampfbereitschaft, ohne aufgetretene Anfälle, manifestierte sich bei 16 Kranken. Herdbefunde konnten bei 43 Hirnstrombildern erhoben werden.

Bei der Hyperventilationsprovokation trat in den meisten Fällen, soweit Angaben darüber zu finden waren, eine Zunahme der bereits vorhandenen Dysrhythmie auf. Seltener erschienen dysrhythmische Abläufe, die vorher nicht ersichtlich waren. In einigen Kurven zeigten sich bei diesem Verfahren erstmals Krampfpotentiale. Meist handelte es sich um eine Stimulierung von bereits vorher aufgetretenen Krampfpotentialen.

Die Hirnstrombilder von den Patienten mit einem Herdbefund, insgesamt 43, waren bei 29 Fällen von einer diffus durchgehenden und bei 14 von einer paroxysmalen Dysrhythmie begleitet. Weitere 13 von diesen Kurven zeigten Krampfpotentiale.

Von den 48 Epileptikern hatten 28 paroxysmal auftretende und 20 durchgehend dysrhythmische Verläufe. Insgesamt waren 13 mit einem Herdbefund korreliert.

Bei den 19 Patienten mit Hirntumor, von denen nur 4 jünger als 40 Jahre waren, fand sich überwiegend durchgehende Dysrhythmie (14 Fälle). In 14 Kurven konnten Herdbefunde nachgewiesen werden. 7 Tumoren manifestierten sich bereits durch eine Stauungspapille.

Unter dem oben erläuterten Begriff der cerebralen Gefäßprozesse ließen von 31 Kranken 23 kontinuierliche, 8 paroxysmale Dysrhythmie und weitere 9 einen Herdbefund erkennen. Ein Hypertonus war bei 18 dieser Erkrankten angegeben.

Bei der Gruppe der Hirntraumen und -blutungen, insgesamt 17 Patienten, handelt es sich um 13 durchgehend und 4 paroxysmal dysrhythmische Kurvenbilder. Von diesen zeigten 3 einen Herdbefund.

Die EEG der beiden Sammelbegriffe "Weitere neurologische Erkrankungen" und "Sonstige" lassen ebenfalls ein Überwiegen der durchgehend dysrhythmischen Form erkennen.

Soweit anamnestische Angaben über vorausgegangene Hirnschäden und Geburtsschwierigkeiten bzw. Lageanomalien in den Krankenblättern ersichtlich waren, verteilen diese sich wie folgt:

Schädelhirntrauma	7
Unfälle	17
davon mit Bewußtlosigkeit	3
Zwillingsgeburt	2
Zangengeburt	2
Steißgeburt	2
Frühgeburt	4
Asphyktisches Syndrom	1

Die Altersverteilungskurve der erkrankten Dysrhythmiker zeigt insgesamt einen Gipfel im jüngeren Lebensabschnitt, zwischen 10 und 20 Jahren und einen zweiten Altersgipfel zwischen 50 und 60. Bei den Geschlechtern liegen keine wesentlichen Unterschiede in der Altersgruppierung vor.

BESCHREIBUNG DER VERGLEICHSGRUPPE

Zur vergleichenden Betrachtung des dysrhythmischen Hirnstrombildes im klinisch-stationären Krankengut und außerhalb desselben diente eine Kontrollgruppe von 200 Personen, die nach Familienanamnese, eigener Vorgeschichte und Status keine Verdachtsmomente bezüglich krankhafter Vorgänge boten und sich vorwiegend aus Sportlerkreisen rekrutierten.

Diese Gruppe setzt sich aus verschiedenen Altersstufen ohne besondere Altersballungen zusammen. Ältere als 60 Jahre und Jüngere als 18 waren jedoch nicht dabei vertreten.

Eine Alters- und Geschlechtsverteilung mit dem Grenzwert von 40 Jahren ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

	männlich		weiblich	
	unter 40	über 40	unter 40	über 40
mit Dysrhythmie	5	2	2	3
ohne Dysrhythmie	44	64	32	48
Gesamt:	49	68	34	51

Eine durchgehende, generalisierte Dysrhythmie fand sich in 12 Hirnstrombildern (6%).

STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN

Nach der Description und Einteilung des Untersuchungsgutes folgen nun statistische Untersuchungen nach Gesichtspunkten, die aus der nachfolgenden Gliederung, als kurze Übersicht, zu entnehmen sind:

1. Die Verteilung von Alter und Geschlecht
 - a) innerhalb des Krankengutes
 - b) im Vergleich der Erkrankten mit den Nicht-Erkrankten
 - c) innerhalb der gesunden Vergleichsgruppe.
2. Untersuchungen innerhalb der Gruppe der Dysrhythmiker des Krankengutes.
3. Die Beziehung der Dysrhythmie zu bestimmten Krankheitsbildern
 - a) innerhalb des Krankengutes
 - b) im Vergleich von Erkrankten und Nicht-Erkrankten.
4. Die Häufigkeit des Auftretens der Dysrhythmie bei klinisch Erkrankten und Nicht-Erkrankten.

Die erforderlichen Untersuchungen wurden nach der χ^2 -Methode durchgeführt. Diese Berechnungen tragen zur Entscheidung der Frage bei, ob eine bestimmte Hypothese anzunehmen oder abzulehnen ist.

Das χ^2 -Verfahren untersucht die Unabhängigkeit einzelner Merkmale. Dabei geht man von der Nullhypothese aus, die besagt, daß in allen Zeilen und Spalten die gleiche Verteilung wie in den Randsummen zu finden ist. Aus den Randsummen werden Erwartungswerte errechnet und nach dem Verfahren wird geprüft, ob die tatsächlich beobachteten Werte nur zufällige Abweichungen von diesem Modell sind.

Im Allgemeinen nimmt man folgendes Schema an (KOLLER):

n_{11}	n_{12}	n_{1j}	n_{1k}	n_1
n_{21}	n_{22}	n_{2j}	n_{2k}	n_2
n_{i1}	n_{i2}	n_{ij}	n_{ik}	n_i
n_{I1}	n_{I2}	n_{Ij}	n_{Ik}	n_I
$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{.j}$	$n_{.k}$	n

n_i sind die Zeilensummen

n_j die Spaltensummen

Die Erwartungswerte errechnen sich, unter der Annahme der Unabhängigkeits-hypothese, wie folgt:

$$E_{ij} = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}$$

Der Wert χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{ij} \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

χ^2 ist in einer Tabelle unter Berücksichtigung der Freiheitsgrade (f) bei der zugehörigen Irrtumswahrscheinlichkeit nachzusehen.

$$f = (k - 1) (I - 1)$$

Bei den Untersuchungen in dieser Arbeit lagen immer nur zwei Spalten vor. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 1% ($P_0 = 0,01$) spricht man von einem signifikanten Ergebnis. Man nimmt dann eine Alternativhypothese an und lehnt die Nullhypothese ab. Ist die Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 5%, so wird das Ergebnis als statistisch auffällig bezeichnet.

1. DIE VERTEILUNG VON ALTER UND GESCHLECHT

Zunächst wurde die dysrhythmische Gruppe des Krankengutes der restlichen nicht-dysrhythmischen des gleichen Materials, nach der Verteilung von Alter und Geschlecht, gegenübergestellt.

Alter		dysr.	nicht-dysr.	
♂	unter 40	60	693	753
	über 40	51	720	771
♀	unter 40	46	576	622
	über 40	43	565	608
		200	2554	2754

$$\chi^2 = 1,085 \quad f = 3 \quad \text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 11,345$$

Diese Berechnung zeigt, daß zwischen den diesbezüglichen Verteilungen der Dysrhythmiker und der Nicht-Dysrhythmiker statistisch kein signifikanter Unterschied besteht.

Auch die vergleichende Betrachtung von Alters- und Geschlechtsverteilung bei der Gesamtgruppe der klinisch Erkrankten und der gesunden Kontrollgruppe läßt kein signifikantes Ergebnis erkennen.

Alter		Patienten	Normale	
♂	40 ↓	753	49	802
	40 ↑	771	66	837
♀	40 ↓	622	34	656
	40 ↑	608	51	659
		2754	200	2954

$$\chi^2 = 5,801 \quad f = 3 \quad \text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 11,345$$

Die alters- und geschlechtsabhängige Untersuchung innerhalb der gesunden Vergleichsgruppe, aufgegliedert nach Dysrhythmikern und Nicht-Dysrhythmikern, ist ebenfalls nicht signifikant:

Alter		dysr.	nicht dysr.	
♂	40↓	5	44	49
	40↑	2	64	66
♀	40↓	2	32	34
	40↑	3	48	51
		12	188	200

$$\chi^2 = 2,568 \quad f = 3 \quad \text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 11,345$$

2. UNTERSUCHUNGEN INNERHALB DER GRUPPE DER DYSRHYTHMIKER DES KRANKENGUTES

Die Dysrhythmiker des Patientengutes wurden, nach 3 Altersgruppen geordnet und nach Geschlechtern getrennt, hinsichtlich der Verteilung von durchgehender und paroxysmaler Dysrhythmie untersucht.

Alter	dD	pD
0 - 30	48	24
30 - 60	63	38
über 60	19	8

$$\chi^2 = 0,502 \quad f = 2 \quad \text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 9,210$$

Für diese Tabelle wurde χ^2 auf Grund standardisierter Erwartungswerte (LANGE) errechnet, d. h. die Erwartungswerte beider Geschlechter wurden addiert. Das Ergebnis zeigt, daß sich die Dysrhythmie auf Alter und Geschlecht nicht unterschiedlich verteilt.

Außerdem wurde diese Gruppe hinsichtlich einer Beziehung der Dysrhythmie zu konstitutionellen Gegebenheiten betrachtet. Es ist zu bemerken, daß nur bei 117 Fällen ein eindeutiger konstitutioneller Hinweis gegeben war. Die

Körperbautypen wurden geordnet nach dem leptosomen, dem pyknischen und dem athletischen Habitus.

Geschlecht	Leptosom	Pyknisch	Athletisch	ohne Ang.	
männl.	32	15	14	50	111
weibl.	23	13	10	43	89
	55	28	24	93	200

$$\chi^2 = 0,394 \quad f = 3 \quad \text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 11,345$$

Männer und Frauen mit dysrhythmischem EEG unterscheiden sich nach diesem Verfahren bezüglich der konstitutionellen Zusammensetzung nicht signifikant.

Legt man dieser Betrachtung jedoch eine Gleichverteilungshypothese zugrunde, d. h. daß die Dysrhythmie sich auf die verschiedenen Konstitutionstypen in gleicher Weise verteilt, so ergibt sich ein positives Ergebnis.

	Leptosom	Pyknisch	Athletisch	
männl. u. weibl.	55	28	34	117
Erwartungswert bei Gleichverteilung	39	39	39	117
	16	11	5	

$$\chi^2 = 10,306 \quad f = 2 \quad \text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 9,210$$

Es scheint, daß die Dysrhythmie häufiger beim leptosomen Typus anzutreffen ist, was schon von anderen Autoren, jedoch mit negativem Ergebnis, diskutiert wurde (RICHTER).

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß die Leptosomen ohnehin häufiger im Patientengut zu finden ist.

3. DIE BEZIEHUNG DER DYSRHYTHMIE ZU VERSCHIEDENEN KRANKHEITS - BILDERN

Zunächst sei eine Übersicht über die Verteilung des dysrhythmischen Hirnstrombilde bezogen auf die häufigsten Diagnosen, in nachfolgender Aufstellung gegeben.

	% Dysrhythmiker	Gesamt
Epilepsie	14,6	328
Hirntumor	9,0	210
Cerebraler Gefäßprozeß	9,4	331
Hirntrauma und -blutung	11,8	144
Psychose	1,9	365
Frühkindlicher Hirnschaden	6,0	176

Gesamt = Dysrhythmiker und Nicht-Dysrhythmiker.

Zur Frage der Verteilung der Dysrhythmie auf bestimmte Diagnosen wurden in Alters- und Geschlechtsabhängigkeit die folgenden Erkrankungen, die am häufigsten mit einer Dysrhythmie einhergehen, betrachtet:

Epilepsie, Hirntumor, Cerebraler Gefäßprozeß, Hirntrauma und Hirnblutung.

Bei der Aufteilung der beiden Geschlechter nach zwei Altersgruppen mit dem Grenzwert von 40 Jahren zeigt sich lediglich bei der Gruppe der Frauen unter 40 Jahren eine signifikante, unterschiedliche Verteilung der Dysrhythmie in Bezug auf die angegebenen Diagnosen.

Die Standardisierungstabelle, bei der die für die Geschlechter getrennt errechneten Erwartungswerte addiert wurden, läßt nur eine statistisch auffällige Unterschiedlichkeit in der Korrelation der Dysrhythmie mit den einzelnen Diagnosen erkennen.

	dysr.	nicht dysr.	
Epilepsie	48	280	328
Hirntumor	19	191	210
Cerebraler Gefäßprozeß	31	300	331
Hirntrauma und -blutung	17	127	144
	115	898	1013

$$\chi^2 = 8,682$$

$$f = 3$$

$$\text{Grenzwert } \chi^2_{0,05} = 7,815$$

Es ist anzunehmen, daß die Epilepsie wohl überwiegend mit dysrhythmischen Kurvenbildern einhergeht. Zur Erhärtung dieser Vermutung seien noch weitere Untersuchungen angeführt.

Vergleicht man die Diagnose "Epilepsie" bei den Dysrhythmikern und den Nicht-Dysrhythmikern des Krankengutes mit den weiteren Diagnosen Hirntumor Hirntrauma und -blutung, cerebraler Gefäßprozeß, Psychose, so zeigt sich nur bei letzterer ein signifikanter Unterschied bezüglich des Auftretens der Dysrhythmie.

Als Beispiel für diese Berechnungen sei die folgende Tabelle angeführt, die als Einzige von den 4 durchgeführten Vergleichen ein signifikantes Ergebnis zeigt:

	Epilepsie	Psychose	
dysr.	48	7	.55
nicht dysr.	280	358	638
	328	365	693

$$\chi^2 = 38,232$$

$$f = 1$$

$$\text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 6,635$$

Weiterhin wurden die Dysrhythmiker und die Nicht-Dysrhythmiker des Krankengutes nach bestimmten Erkrankungen der gesunden Vergleichsgruppe gegenübergestellt. Dabei wurde wiederum von der Frage nach der Häufigkeit dysrhythmischer Verläufe bei den einzelnen Erkrankungen und bei nicht manifest Erkrankten ausgegangen. Verglichen wurden folgende Diagnosegruppen: Epilepsie, Hirntumor, cerebraler Gefäßprozeß, Hirntrauma und -blutung, Psychose und die Gruppe "weitere neurologische Erkrankungen".

Als Muster sei nachstehende Tabelle angeführt:

	Epilepsie	Gesund	
dysr.	48	12	60
nicht dysr.	280	188	468
	328	200	528

$$\chi^2 = 9,872$$

$$f = 1$$

$$\text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 6,635$$

Bei den Epileptikern und bei den psychotisch Erkrankten ist der errechnete Wert statistisch signifikant. Diesen Befund kann man dahingehend interpretieren, daß in diesem Untersuchungsgut eine Dysrhythmie bei diesen Krankheitsformen häufiger als bei Gesunden vorkommt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß sich von den faßbar organischen Hirnerkrankungen allein die Epilepsie hinsichtlich des Vorkommens dysrhythmischer EEG abhebt, was auch mit den Angaben der Literatur in Einklang steht (RICHTER).

4. UNTERSUCHUNGEN ZUR HÄUFIGKEIT DER DYSRHYTHMIE BEI KLINISCH ERKRANKTEN UND BEI NICHT-ERKRANKTEN

Der Grundfrage der vorliegenden Untersuchungen, die Verteilung des dysrhythmischen Hirnstrombildes bei klinisch-stationärem Krankengut und bei einer Gruppe nach dem Status Gesunder, gelten folgende Berechnungen: Die Männer und Frauen des Gesamtkrankengutes und der Vergleichsgruppe wurden, nach zwei Altersstufen mit dem Grenzwert von 40 Jahren geordnet, hinsichtlich des Auftretens dysrhythmischer Kurvenbilder betrachtet.

	40 ↓		männlich	40 ↑		
	Patienten	Gesunde		Patienten	Gesunde	
dysr.	60	5	65	51	2	53
nicht dysr.	693	44	737	720	64	784
	753	49	802	771	66	837

$$\chi^2 = 0,309$$

$$\chi^2 = 1,316$$

	40 ↓		weiblich	40 ↑		
	Patienten	Gesunde		Patienten	Gesunde	
dysr.	46	2	48	43	3	46
nicht dysr.	576	32	608	565	48	613
	622	34	656	608	51	659

$$\chi^2 = 0,110$$

$$\chi^2 = 0,103$$

$$f = 1$$

$$\text{Grenzwert } \chi^2_{0,01} = 6,635$$

Das Ergebnis besagt, daß in diesem Untersuchungsgut die Verteilung der Dysrhythmie bei Patienten und Gesunden bezüglich der angegebenen Alters- und Geschlechtsgruppierung nicht signifikant unterscheidet.

Auch das χ^2 bei Standardisierung liegt mit 0,392 unter dem Grenzwert von 6,635.

Die Häufigkeit dysrhythmischer Hirnstrombilder in Prozent beträgt bei den Erkrankten 7,83 und 6 bei den nicht kranken Vergleichspersonen.

Dieser Befund mag auch mit der Zusammensetzung des Krankengutes, in dem die verschiedensten Krankheitsbilder vertreten sind und bei dem vor allem die Erkrankungen überwiegen, bei denen man auf Grund der Erfahrung ohnehin keine Betonung der Dysrhythmie erwartet, zusammenhängen.

DISKUSSION

Die vorliegende Untersuchung soll ein Beitrag zu der Frage der Häufigkeit des Auftretens dysrhythmischer Hirnstrombilder bei stationärem Patientengut einer psychiatrisch-neurologischen Klinik und bei nicht erkrankten Personen, die sich in diesem Falle hauptsächlich aus Sportlerkreisen rekrutieren, darstellen.

Zunächst sei noch einmal kurz ein Überblick über die Ausgangssituation gegeben.

Das dysrhythmische EEG soll, wie aus der Literatur hervorgeht, bei etwa 10 bis 15% der Durchschnittsbevölkerung vorkommen (RICHTER). Diese Normvariante des Hirnstrombildes mit entsprechender Rhythmusunregelmäßigkeit, als Ausdruck einer leichten Allgemeinveränderung, wird als konstitutionelle Dysrhythmie bezeichnet. Sie ist kurz zu charakterisieren als Unregelmäßigkeit des Grundrhythmus mit vermehrter Einstreuung von Zwischenwellen.

Diese Begriffsbestimmung geht davon aus, daß es sich bei den betreffenden Individuen um eine spezifische Konstitutionseigentümlichkeit handelt. Da das dysrhythmische EEG dem noch nicht ausgereiften eines etwa zehnjährigen Kindes entspricht, ist man geneigt, diesen Befund als verzögerte Reifung anzusprechen (HILL).

JUNG hingegen diskutiert neben der Feststellung der mangelhaften Ausreifung auch die Frage der Entdifferenzierung bereits ausgebildeter Hirnfunktionen. Diese Fragen sind jedoch noch nicht hinreichend geklärt und bewegen sich im Bereich des Hypothetischen.

Verschiedene Untersuchungen der Kurvenbilder bei verhaltensgestörten Kindern, bei Psychopathen und Neurotikern und vor allem bei Angehörigen von Epileptikern, weisen auf eine besondere Häufigkeit bei diesem Personenkreis hin. Auch in der Psychiatrie war die Anzahl dysrhythmischer Befunde auffällig vermehrt (HILL).

Es ist jedoch grundsätzlich zu bedenken, daß das EEG einen funktionellen Charakter hat und es nicht als statische Größe bei den verschiedenen Betrachtungen einzusetzen ist. Wir weisen darauf hin, daß sich auch im Kurvenbild eines normalen EEG-Trägers dysrhythmische Abläufe in der Phase der Ermüdung und unter entsprechender medikamentöser Beeinflussung zeigen. Überhaupt wird die Zeitgestalt des EEG in unserer derzeitigen Diagnostik noch viel zu wenig beachtet. Es scheint daher angemessen, bei der Betrachtung des Faktors Dysrhythmie den Maßstab einer funktionellen Instabilität des Hirns anzulegen (LÖWENBACH).

So wäre die besondere Auffälligkeit der Dysrhythmie bei Psychopathen als ein Ausdruck cerebraler Funktionsabweichung anzusehen, wenn man unter diesen Gesichtspunkten an das Problem herangeht.

Es ist weiterhin einschränkend zu bemerken, daß das EEG, als diagnostisches Verfahren, ohnehin nur in 60% der Fälle Vermutungen über abnorme Abläufe bestätigt (KUGLER).

Außerdem ist der Einwand zu erheben, daß bei dem erfaßten Krankengut meist erst im Stadium der Erkrankung ein Hirnstrombild angefertigt wurde. Daher kann im allgemeinen eine Aussage über den Zeitpunkt des Auftretens dysrhythmischer Elemente nicht getroffen werden. Diese Feststellung bezieht sich auf die diffuse, durchgehende Dysrhythmie.

Eine focale Dysrhythmie tritt häufig im Gefolge von Hirntumoren, Abszessen, Hirntraumen und cerebralen Erweichungen auf. Da sie außerdem oft Übergänge zu focalen Krampfpotentialen zeigt, ist diese Form der Dysrhythmie als Ausdruck pathologischer Hirnveränderungen anzusehen und geht über den Rahmen der hier im Mittelpunkt stehenden einfachen Dysrhythmie hinaus.

Unsere Untersuchungen beziehen sich auf die Hirnstrombilder von 2754 Patienten des klinischen Krankengutes der Universitätsnervenklinik Mainz.

Es verwundert zunächst das Fehlen der Betonung der Dysrhythmie in jüngeren und in älteren Lebensjahren. Wegen des geringen zeitlichen Abstandes zum kindlichen EEG würde man im Kurvenbild des Jugendlichen eine Vermehrung dysrhythmischer Erscheinungen erwarten, die als Übergangssymptom zur "reifen" Form des EEG zu interpretieren wären. Betrachtet man die Dysrhythmie als Ausdruck gestörter cerebraler Funktion, dann sollte auch ein Altersgipfel zu erwarten sein (Sklerose). Eine Erklärung für diese Verhältnisse kann nicht gegeben werden. Man ist jedoch geneigt, dieses Ergebnis so zu deuten, daß nur spezifische Funktionsstörungen (Epilepsie) gern und bevorzugt mit dysrhythmischen Verläufen einhergehen und nicht cerebrale Funktionsstörungen im allgemeinen Sinn.

Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der Verteilung der Dysrhythmie, die ohnehin von vornherein nicht zu erwarten waren, haben sich auch nicht bei den statistischen Berechnungen zeigen lassen.

Bei der Untersuchung der konstitutionellen Zusammensetzung der Gruppe der erkrankten Dysrhythmiker konnte wahrscheinlich gemacht werden, daß der leptosome Typus dabei überwiegt.

Der Anteil der dysrhythmischen Kurvenbilder lag insgesamt bei 7,83%. Im EEG der Epileptiker fand sich prozentual der höchste Betrag an Dysrhythmien (14,63%), überwiegend paroxysmale Abläufe. Es folgen die Hirntraumen und -blutungen mit einem Anteil von 13,39% Dysrhythmikern, die cerebralen Gefäßprozesse mit 10,33%, die Hirntumoren mit 9,95%, die frühkindlichen Hirnschäden mit 6,02%, die Verdachtsfälle auf Hirntumor mit 5,08%, auf Epilepsie mit 3,92% und die Psychosen mit 1,96% ("weitere Neurologische Erkrankungen" 6,57%, "Sonstige" 5,65%).

Diese Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtzahl der Patienten innerhalb einer Diagnosegruppe, d. h. von insgesamt 328 Epileptikern haben 48 dysrhythmische Kurvenbilder, bzw. 14,63%.

Es ist darauf hinzuweisen, daß das Krankengut sehr durch Krankheitsformen belastet ist, die von vornherein nicht zu der Erwartung einer Vermehrung dysrhythmischer Verläufe berechtigt (JUNG, KUGLER). Dabei handelt es sich hauptsächlich um die Gruppen "weitere neurologische Erkrankungen" und "Sonstige", denen die verschiedensten seltener auftretenden Diagnosen subsummiert wurden. Eine Spezifikation dieser Erkrankungen ist aus der Beschreibung des klinischen Untersuchungsgutes ersichtlich.

Es mag erstaunen, daß man bei den einzelnen Krankheitsfällen weniger dysrhythmische Kurven findet als erwartet. Dabei ist zu bedenken, daß klinische Krankheitsfälle in der Regel mit manifesten Krankheitserscheinungen eingeliefert werden und meist ein pathologisches EEG haben, bei dem dysrhythmische Verläufe dem Begriff "Allgemeinveränderung" untergeordnet wurden. Man kann vermuten, daß ambulante Krankheitsfälle mehr dysrhythmische Erscheinungen auf Kosten von pathologischen Bildern bieten, was auch für die höheren Dysrhythmieanteile bei anderen Autoren, die nicht zwischen klinisch und ambulant unterschieden haben, verantwortlich zu machen ist.

Wir haben auf ambulantes Krankengut verzichtet, da in den diesbezüglichen Karteikarten nicht genügend Einzelangaben zur Vorgeschichte, Konstitution etc. anzutreffen sind.

Es ist zu bemerken, daß Vergleiche der Dysrhythmiebefunde anderer Autoren ohnehin durch subjektive Maßstäbe beeinflusst sind, da eine eindeutige Definition des Dysrhythmiebegriffes den Untersuchungen nicht immer zugrunde gelegt wurde. Die Dysrhythmie wird häufig nicht von einer Frequenzlabilität oder Rhythmusunregelmäßigkeit getrennt.

Nach der χ^2 -Methode wurden die hinsichtlich dysrhythmischer Verläufe dominierenden Krankheitsbilder: Epilepsie, Hirntumor, cerebraler Gefäßprozeß

Hirntrauma und -blutung, bezüglich einer Verteilung auf Alter und Geschlecht untersucht. Bei zwei Altersgruppen mit dem Grenzwert von 40 Jahren zeigt sich lediglich bei den Frauen unter 40 eine statistisch signifikante Unterschiedlichkeit bei der Verteilung der Dysrhythmie auf die angegebenen Diagnosen. Insgesamt liegt nur eine statistische Auffälligkeit vor. Diese Feststellung geht wohl zu Gunsten der Epilepsie. In diesem Sinne spricht auch das Ergebnis des Vergleichs der einzelnen Diagnosen mit der Gesamtheit der Nicht-Erkrankten. Dies zeigt, daß von den oben angegebenen Krankheitsgruppen nur die Epilepsie häufiger mit einem dysrhythmischen Hirnstrombild einhergeht. Auch die Erkrankten des psychotischen Formenkreises heben sich durch eine Vermehrung dysrhythmischer Bilder im Vergleich zu den Gesunden ab, was auch mit den Mitteilungen der Literatur übereinstimmt (HILL).

Im Allgemeinen deuten die Ergebnisse darauf hin, daß die Dysrhythmie als diffuse Begleiterscheinung bei den verschiedenen Krankheiten zu interpretieren ist.

Außerdem gibt es keine Möglichkeit, mit unserem derzeitigen Rüstzeug einer Dysrhythmie anzusehen, ob es sich dabei um die konstitutionelle Form oder ein Krankheitssymptom handelt.

Der Vergleich zwischen dem klinischen Krankengut und der nicht erkrankten Vergleichsgruppe im Hinblick auf die Dysrhythmiehäufigkeit, ohne spezielle Aufschlüsselung der Diagnosen, zeigt kein statistisch signifikantes Ergebnis. Es läßt sich also nicht bestätigen, daß dysrhythmische Verläufe beim stationären Patientengut in einer Gegenüberstellung mit einer nicht erkrankten Kontrollgruppe, die insgesamt mit 6% Dysrhythmikern belastet ist, überwiegen.

Dieses Ergebnis spricht dafür, daß sich ein diagnostisches Vorurteil bei wissenschaftlicher Prüfung nicht immer aufrecht erhalten läßt. Bei subjektiver Betrachtungsweise ist der Diagnostiker nämlich geneigt, der Dysrhythmie eine Bedeutung als pathologischem Ausdruck beizumessen, der ihr nach obigen Ergebnissen nicht ansteht.

Grundsätzlich ist zu konstatieren, daß die Dysrhythmie im Einzelfall vielleicht ein wertvolles Glied in der Diagnostik darstellt. Sie wird jedoch selten dort weiter helfen können, wo man gerade vom EEG einen letzten diagnostischen Aufschluß erwartet.

Zur Frage der Betrachtung der Dysrhythmie als ein zu verschiedenen neurologisch-psychiatrischen Erkrankungen prädisponierender Faktor sei bemerkt, daß unser Material keinen Hinweis für diese Vermutungen geben kann. Einzelne

dysrhythmische Bilder sind ganz sicher als Entwicklungsphasen zu pathologischen Kurvenbildern zu verstehen, wie aus vielfältigen Verlaufskontrollen hervorgeht. Diese Tatsache spricht für die ungenügende Beachtung des Zeitfaktors hinsichtlich des Auftretens dysrhythmischer Elemente in der Diagnostik.

Zusammenfassend läßt sich auf Grund unserer Beobachtungen die Folgerung ableiten, daß der Dysrhythmie im Hirnstrombild nicht die Bedeutung eines Faktors zuzusprechen ist, der Ausdruck eines pathologischen Geschehens ist. Sondern der Dysrhythmie kommt vielmehr die Betrachtungsweise zu, die sie als unspezifische, funktionelle Variante des normalen EEG ansieht. Auszunehmen von dieser Aussage ist die focale Dysrhythmie, die Folge eines pathologischen cerebralen Geschehens ist.

Diese Befunde decken sich auch mit den Angaben verschiedener Autoren, die die Dysrhythmie unter dem Aspekt einer funktionellen Instabilität und einer konstitutionellen Normabweichung betrachten (LÖWENBACH, JUNG, RICHTER).

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurden 2754 Patienten des klinischen Krankengutes der Universitätsnervenklinik Mainz und 200 Personen, die hauptsächlich Sportlerkreisen entstammen und keine manifesten Erkrankungen aufwiesen, hinsichtlich des Auftretens dysrhythmischer Erscheinungen im EEG untersucht.

Das Patientengut wurde nach Alter, Geschlecht und Diagnose aufgegliedert. Die Dysrhythmiker des Krankengutes wurden in Hinblick auf ihre konstitutionelle Zusammensetzung untersucht. Dabei konnte ein Überwiegen des leptosomen Typus wahrscheinlich gemacht werden. Die Anzahl der dysrhythmischen Hirnstrombilder betrug bei dem klinischen Untersuchungsgut 7,83% und bei der Kontrollgruppe 6%. Eine Alters- und Geschlechtsbetonung bezüglich dysrhythmischer Verläufe konnte nicht festgestellt werden.

Eine statistisch signifikante unterschiedliche Verteilung der Dysrhythmie bei den Diagnosegruppen Epilepsie, Hirntumor, cerebraler Gefäßprozeß, Hirntrauma und -blutung fand sich nur bei der Gruppe der Frauen unter 40 Jahren. Insgesamt zeigte diese Untersuchung nur eine statistische Auffälligkeit.

Die Gegenüberstellung der einzelnen Diagnosegruppen mit der gesunden Vergleichsgruppe hinsichtlich der Verteilung dysrhythmischer Elemente ließ nur für die Epilepsie und die Erkrankten des psychotischen Formenkreises ein positives Ergebnis erkennen. Diese Erkrankungen heben sich also im Hinblick auf eine Vermehrung dysrhythmischer Kurvenverläufe von den Gesunden ab.

Während der Hyperventilationsprovokation fand sich bei der Mehrzahl der Patienten eine Vermehrung bereits vorher vorhandener dysrhythmischer Verläufe und Aktivierung von vorher ersichtlichen Krampfpotentialen. Diese zeigten sich jedoch auch vereinzelt erst während dieser alkalotischen Phase.

Insgesamt konnte nach der χ^2 -Methode keine signifikante unterschiedliche Verteilung der Dysrhythmie bei dem Vergleich des Krankengutes mit der gesunden Kontrollgruppe verifiziert werden.

Das Gesamtergebnis spricht dafür, daß dem dysrhythmischen EEG nicht die Bedeutung eines Zeichens pathologischer Hirnfunktion beizumessen ist.

LITERATURVERZEICHNIS

1. CASPERS, H.: Die Entstehungsmechanismus des EEG.
In "Klinische Electroencephalographie".
4-26 (1961)
2. CREMERIUS, J.,
R. JUNG Über die Veränderung des EEG nach Elektroschock-
behandlung.
Nervenarzt 18, 193-205 (1947)
3. GIBBS, F. A.,
GIBBS, E. L.,
LENNOX, W. G. Cerebral dysrhythmias of epilepsy.
Arch. of Neurol. 5, 47 (1942)
4. GLEES, P.: Die Hirnpotentiale (EEG).
Lehrbuch der Physiologie des Menschen II (Landois
Rosemann). 28. Auflage. 754-758 (1962)
5. HARVALD, B.: Heredity in epilepsy.
Copenhagen (1954)
6. HEPPENSTALL, M.E. The relation between the effects of the blood sugar
levels and hyperventilation on the EEG.
J. of Neurol. 7, 112-118 (1944)
7. HEYCK, H.: Neue Beiträge zur Klinik und Pathogenese der
Migräne. Stuttgart (1956)
8. HILL, D.: "Electroencephalography in psychiatry".
A symposium on its various aspects.
London (1950)
9. HILL, D.,
D. WATTERSON: Electroencephalic study of psychopathic personalities.
J. of Neurol. 5, 47 (1942)
10. HÖNCKE, P.,
STRÖMGREN, E.,
ZAHLE, V.: Electroencephalographische Untersuchung an Psycho-
pathen.
Arch. f. Psychiatrie 183, 55-63 (1949)
11. JASPER, H. H.,
SOLOMON, P.,
BRADLEY, C.: Electroencephalographic analysis of behaviour problem
children.
Amer. J. psych. 95, 641 (1938)
12. JUNG, R.: Das EEG und seine klinische Anwendung.
"Das EEG des Gesunden, seine Variationen und Ver-
änderungen und deren Bedeutung für das pathologische
EEG. Nervenarzt 14, 57-117 (1941)
13. JUNG, R.: Neurophysiologische Untersuchungsmethoden.
In "Handbuch der inneren Medizin". Neurologie V,
4. Aufl. 1206-1420 (1953) Berlin-Göttingen-Heidelberg.

14. KOLLER: Biochemisches Taschenbuch, 2. Auflage.
Springer-Verlag, S.959, Berlin-Göttingen-Heidelberg
1964
15. KUGLER, J.: Electroencephalographie in Klinik und Praxis. (1963)
16. KURTH, H., EEG und vegetative Dystonie.
HERBST, A.: Acta Neuroveg. Wien 22, 265-271 (1961)
17. LENNOX, W. G., Inheritance of cerebral dysrhythmia and epilepsy.
GIBBS, E. L., Arch. of Neurol. 44, 1155 (1940)
GIBBS, F. A.:
18. LENS, F.: Données electroenceph. dans la sclérose en plaques.
Etude d'une grande serie de malades en observation
prolongée.
Acta neurol., Belg. 63, 425-436 (1963)
19. LÖWENBACH: The EEG in healthy relatives of epileptics.
Bull. JOHNS HOPKINS hosp. 65, 125 (1939)
20. MACMAHON, J. F., The EEG in schizophrenia.
WALTER, W. G.: J. Ment. Sci. 48, 781 (1938)
21. MEYER-MICKE- Das EEG nach gedeckten Kopfverletzungen.
LEIT, R. W.: Dtsch. med. Wschr., 480-484 (1953)
22. PETRILOWITSCH, N.: Probleme der electroenceph. Hirntumor-Diagnostik.
Med. Welt 17, 22-229 (1966)
23. RICHTER, K.: Über Anlagefaktoren im EEG.
Fortschritte der Neurologie Psychiatrie. 332-350 (1960)
24. ROTH, G.: Neuere Untersuchungen zum persistierenden juvenilen
EEG bei Neurotikern.
Psychiat. et Neurol. (Basel) 147, 239-247 (1964)
25. SCHNEIDER, E., Das EEG der traumatischen Psychosen.
HUBACH, H.: Dtsch. Z. f. Nervenheilkunde 183, 600-627 (1962)
26. SIMON, B., Arch. of Neurol. Psychiat. 56, 677 (1946)
O'LEARY, C. J., zitiert nach 10.
RYAN, J.:
27. SILVERMANN, D.: Arch. of Neurol. Psychiat. 52, 38 (1944), zitiert n. 10.
28. WISSFELD, E.: Epilepsieverdächtige EEG-Befunde bei Psychopathen.
Nervenarzt 25, 30 (1954)
29. WISSFELD, E., Über die Deutung und den Wert abnormer EEG-Befunde
KAINDL, E.: bei psychopath. Persönlichkeiten.
Nervenarzt 32, 57-66 (1961)
30. VOGEL, Th., Über die Kombination flächenhafter Blutungen.
HEMPER, K. J., Frankfurt Z. Path. 74, 420-424 (1965)
LANGE, H. J.:

LEBENS LAUF

Am 6.7.1942 wurde ich als Tochter des Herrn Dr.med. et Dr.med.dent. Martin Lerschmacher und seiner Ehefrau Cäcilia, geb.Lehnert, in Wittlich geboren.

In Bausendorf bei Wittlich, wo mein Vater als praktischer Arzt tätig war, besuchte ich von 1948 bis 1952 die Volksschule.

Anschließend wurde ich Schülerin des Progymnasiums der Ursulinen in Wittlich. Da diese Klosterschule 1955 aufgelöst wurde, wechselte ich zum CUSANUS-Gymnasium, ebenfalls in Wittlich.

Dort bestand ich 1961 im Februar die Reifeprüfung. Im Sommer 1961 begann ich das Studium der Medizin an der Universität des Saarlandes. Wegen Mangel an Praktikumsplätzen setzte ich im Sommersemester 1962 mein Studium an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz fort. Nach diesem Semester legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung ab. Im Anschluß an das Sommersemester 1964 absolvierte ich daselbst die ärztliche Vorprüfung.

Das klinische Studium erfolgte mit Ausnahme des Sommersemesters 1965, das mich an die medizinische Akademie in Lübeck führte, ebenfalls in Mainz.

Neben der medizinischen Ausbildung habe ich mich in der bildenden Kunst betätigt und auch theoretisch unterweisen lassen.

